

**Univerzita Karlova v Praze  
Přírodovědecká Fakulta**

**Katedra antropologie a genetiky člověka**

Studijní program: Biologie



Markéta Mádlová

**Vliv polohování na vývoj dítěte v kojeneckém věku**  
Positioning effect on child development in infancy

Bakalářská práce

Školitel: doc. RNDr. Petr Sedlak, Ph.D.

Praha, 2012

*„Tímto bych chtěla poděkovat svému školiteli doc. RNDr. Petru Sedlakovi, PhD. za ochotu, vstřícnost, cenné rady a odbornou pomoc při zpracování textu mé Bakalářské práce. Díky patří také RNDr. Janě Velemínské, PhD. za zapůjčení literárních pramenů. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za podporu, bez níž by tato práce nemohla vzniknout.“*

*„Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré informační zdroje a literaturu. Tato práce ani žádná její část nebyla použita k získání jiného akademického titulu.“*

.....  
Markéta Mádlová

V Praze, 16. 8. 2012

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce je zaměřena na problematiku polohování dítěte v prvních etapách jeho života. Větší význam je polohování přikládán od r. 1992, kdy Americká akademie pediatriů (AAP) zveřejnila doporučení o zdravé spánkové poloze dítěte. V souvislosti s doporučenou supinační spánkovou polohou byl zaznamenán pokles incidence syndromu náhlého úmrtí kojence (SIDS), což byl primární důvod pro celosvětovou kampaň (Back to Sleep Campaign). Pronační či supinační poloha může ovlivňovat raný motorický vývoj nebo být příčinnou deformit lebky. Vyšší expozice supinační poloze může způsobovat odchylky ve fyziologickém vývoji lebky a vyústí v poziční plagiocefalii (PP) nebo deformity dentálního oblouku.

## **Klíčová slova**

Fyziologický vývoj lebky, dentální oblouk, kojenec, motorický vývoj, novorozenec, polohování, poziční plagiocefalie, růst člověka, SIDS

## **Abstract**

This thesis is focused on positioning the child in the early stages of his life. Greater importance is attached to positioning since 1992 when the American Academy of Pediatrics (AAP) published recommendations for a healthy baby sleep position. In connection with the recommended supine sleep position has been a decrease in the incidence of sudden infant death syndrome (SIDS), which was the primary reason for the worldwide campaign (Back to Sleep Campaign). Prone or supine position may affect early motor development or be a cause of deformities of the skull. Higher exposure supine position may cause variations in the physiological development of the skull and results in a positional plagiocephaly (PP) or dental arch deformities.

## **Key words**

Baby, Dental arch, Human growth, Newborn, Physiological skull development, Positioning, Positional plagiocephaly, Psychomotoric development, SIDS

# Obsah

Seznam zkratek .....	4
1 Úvod.....	5
2 Novorozenecké a kojenecké období .....	6
2.1 Charakteristika novorozeneckého období .....	6
2.2 Charakteristika kojeneckého období .....	7
2.3 Růst dítěte v prvním roce života .....	9
2.4 Psychomotorický vývoj.....	10
2.5 Novorozenecká a kojenecká úmrtnost.....	11
3 Polohování kojence.....	12
3.1 Historie polohování .....	12
3.2 Polohování po „Back to sleep“ kampani.....	13
3.3 Polohování pronační.....	14
3.4 Polohování supinační .....	15
4 Polohování a SIDS .....	16
4.1 SIDS .....	16
4.1.1 Etiologie.....	16
4.1.2 Historie .....	18
4.1.3 Diagnostika .....	18
5 Polohování a motorický vývoj .....	19
5.1 Pronační poloha.....	19
5.2 Supinační poloha .....	19
6 Polohování a deformity lebky .....	21
6.1 Fyziologický vývoj lebky.....	21
6.1.1 Růst klenby lebeční .....	22
6.1.2 Růst base lební.....	22
6.1.3 Růst nasozygomaticomaxilárního komplexu .....	23
6.1.4 Růst mandibuly.....	24
6.1.5 Ovlivnění růstů jednotlivých částí lebky polohováním .....	25

6.2 Poziční plagiocefalie .....	26
6.2.1 Etiologie.....	26
6.2.2 Historie .....	27
6.2.3 Diagnostika .....	28
6.2.4 Rizikové faktory .....	29
6.2.5 Léčba a prevence .....	30
6.3 Deformity dentálního oblouku ve vztahu k polohování kojence .....	31
6.3.1 Etiologie.....	31
6.3.2 Diagnostika.....	31
6.3.3 Rizikové faktory .....	32
6.3.4 Léčba a prevence .....	32
7 Závěr .....	33
8 Seznam použité literatury .....	34

## Seznam zkratk

AAP	American Academy of Pediatrics
IGF-1	Inzulin-like growth receptor 1
PP	Positional Plagiocephaly
SIDS	Sudden infant death syndrome
VVV	Vrozené vývojové vady
WHO	World Health Organisation

# 1 Úvod

Růst a vývoj člověka je dlouhý a komplikovaný proces, ve kterém dochází k souhře spousty jednotlivých faktorů. Externě ovlivňuje růst a vývoj člověka polohování. Úkolem této práce je zjistit, do jaké míry je možné pouze na základě různého polohování dítěte ovlivnit jeho motorický vývoj a dále jak je ovlivněn vývoj lebky, hlavně v souvislosti s vyšší incidencí poziční plagiocefalie (PP) a s ní spojených deformit dentálního oblouku.

Dítě může být umístěno do pronační polohy, kdy leží na břiše, či do supinační polohy, kdy leží naopak na zádech. Z historického hlediska se dá říci, že až do 40. let 20. století nebyla pronační spánková poloha dětem v kojeneckém věku doporučována. V pozdější době, byl v souvislosti s pronační polohou zaznamenán vyšší výskyt úmrtnosti kojenců z neznámých příčin, tzn. syndrom náhlého úmrtí kojence (SIDS) (Gillbert *et al.*, 2005). Proto bylo po sérii výzkumů Americkou asociací pediatriů (AAP) vydáno doporučení o zdravé spánkové poloze dětí, spolu s dalším doporučením ohledně vhodného prostředí pro spánek (Kattwinkel *et al.*, 1992; 1996). Počet případů SIDS se díky tomu snížil, ovšem etiologie není do dnešního dne zcela jasná (Mihál a Potomková, 2009).

V raném období postnatálního života je vysoká korelace mezi psychomotorickým vývojem a dozráváním struktur mozku. Proto je nutné sledovat jakékoliv odchylky od normy (Cíbochová, 2004). Poznatky Lung a Shu (2011) ukazují opožděný vývoj jemné i hrubé motoriky v 6. měsíci života dítěte v závislosti na supinační poloze upřednostňované i v bdělém stavu dítěte.

Díky vyšší expozici hlavičky supinační spánkové poloze po intervenci AAP, dochází k oploštění posteriorní části lebky. Tzn. poziční plagiocefalie (PP) je na rozdíl od synostóz způsobena trvalým tlakem na vyvíjející se struktury lebky. Lebka kojence má v tom případě tvar paralelogramu, kdy je deformita zřetelná nejen na posteriorní, ale také na její anteriorní části (Biggs, 2003). V souvislosti s PP je zaznamenán výskyt deformit dentálního oblouku, hlavně v oblasti mandibuly (St. John *et al.*, 2002). Odchylky tvaru lebky kojence se diagnostikují antropometricky a dají se léčit buď polohovací terapií nebo je možné použití ortodontické helmy (Morrison a Chariker, 2006).



## 2 Novorozenecké a kojenecké období

Člověk prochází v průběhu svého života několika etapami, během kterých roste a vyvíjí se. Nejbouřlivější růst a vývoj je zaznamenáván v období prenatálním, kdy se v průběhu až 42 gestačních týdnů promění oplozené vajíčko ve fétus, který je již fyziologicky připraven samostatné existence mimo dělohu matky. Postnatální období je dáno okamžikem narození a končí smrtí člověka (Sedlak a Bláha, 2007).

### 2.1 Charakteristika novorozeneckého období

Z biologického hlediska začíná novorozenecké období přestřižením pupečníku a končí 28. dnem, kdy je zahojena pupečnicková jizva. V průběhu tohoto období dochází k adaptaci novorozeného jedince na nové podmínky vnějšího prostředí (Sedlak a Bláha, 2007). Živě narozený jedinec je charakterizován srdeční akcí, dýcháním, spontánními pohyby a pulzací pupečníku (Dort, 2004). Poporodní adaptace zahrnuje první nádech do kolabovaných plic, funkční změny oběhového systému nebo zapojení vlastní termoregulace. Standard poporodní adaptace určuje skóre podle Apgarové, které hodnotí 0 – 2 body v 1., 5. a 10. minutě akci srdeční, svalový tonus, dýchání, barvu kůže a odpověď na podráždění. Pro fyziologického novorozence jsou typické hodnoty Apgar skóre 9 – 10 – 10, hodnoty nižší než 8 ukazují na poruchu adaptace (Lebl *et al.*, 2007). Po přerušení placentárního krevního oběhu dochází k zapojení malého krevního oběhu a tím i k přestavbě fetálního srdce (uzavření *foramen ovale* a *ductus arteriosus*) (Lebl *et al.*, 2007). První známkou dobré oxemie organismu novorozence po přerušení pupečníku je barva kůže. Plicní tekutina je resorbována v krevních a lymfatických cévách a část je při prvním nádechu spolu s epitelii vykašlána. Klidová dechová frekvence novorozence odpovídá asi 40 dechům/min (Dort, 2004). Nejpozději 48 hodin po porodu je střevní peristaltikou vyloučena smolka, tvořená střevním epitelem a spolykanou plodovou vodou. Po začátku kojení se stolice mění ve žlutou kašovitou. První moč odchází do 24 hodin od porodu, odráží dobrou průchodnost vývodných cest močových.

Dítě se rodí s vrozenými, tzn. nepodmíněnými, reflexy a vzorci chování. Vrozené vzorce chování mají u novorozence zejména sociální charakter. Díky nim udržuje kontakt s okolím nebo okolí zkoumá, zprostředkovaně pomocí kontaktu s matkou (Vágnerová, 2005). Bezprostředně po porodu jsou pro zabezpečení základních životních funkcí zapotřebí funkční nepodmíněné reflexy

dýchací, sací a polykací, hledací, obraný reflex kýchací a kašlací nebo reflex mrkací (Sedlak a Bláha, 2007). Nepodmíněné reflexy jsou vždy stereotypní, díky stálému propojení smyslového a výkonného orgánu. U zdravého donošeného dítěte je možné se setkat například s reflexem chůzovým, reflexním úchopem na horních nebo dolních končetinách a Moro reakcí (Cíbochová, 2004). Do půl roku života je možné pozorovat hledací a sací reflex. Sací reflex je vyvinut od 14. gestačního týdne a představuje složitý systém pohybů při kojení dítěte. Hledací reflex, který se vyvíjí ve 28. gestačním týdnu, je vyvolán dotykem na tvář dítěte, které následně otáčí hlavičkou za potenciální potravou. Polykací reflex se uplatňuje pouze z kořene jazyka, jelikož dítě není schopno posouvat si potravu v dutině ústní. Dotykem dlaně novorozence je možné vyvolat úchopový reflex, při kterém dítě pevně sevře uchopovaný předmět. Tento reflex je asi v pátém měsíci nahrazen vědomým úchopem. Moroovým reflexem, který vyhasíná mezi 3. – 4. měsícem života, reaguje novorozenec na úlek rozhozením horních končetin, otevřením pěstiček a následným návratem do původní polohy. Úchopový i Moroův reflex je prokazatelný od 28. gestačního týdne věku (Šohajová, 2009; Lebl *et al.*, 2007). Novorozenec má již dobře rozvinuté některé smysly. Sluchem reaguje především na řeč, přičemž je pozornější k vyšším frekvencím ženského hlasu. Čichem rozpozná dítě vůni prsní bradavky matky již v prvním týdnu věku. Zrakové receptory jsou u novorozence vyvinuty, zrak ovšem není ostrý a čočka není dostatečně pohyblivá (Lebl *et al.*, 2007).

Donošený novorozenec má plně vyvinutý ušní boltec, prsní bradavky, kůže na chodidlech je zvrásněná rýhováním, u chlapců jsou plně sestouplá *testes* a u dívek velké stydké pysky přerůstají malé (Lebl *et al.*, 2007). Za donošeného považujeme novorozence narozeného ve 38. - 42. gestačním týdnu (Sedlak a Bláha, 2007). Díky moderní medicíně dokážou neonatologové udržet při životě i dítě narozené ve 23. - 24. gestačním týdnu. U takto nevyzrálých novorozenců je podstatně vyšší riziko vývojových vad, nevyzrálosti plic, nervové a oběhové soustavy nebo infekce (Dort, 2004). Na péči o předčasně narozeného novorozence, jehož hmotnost nepřesahuje 1500 g, se dnes podílejí i odborníci z jiných oborů, například fyzioterapeuti nebo psychologové (Fendrychová, 2011).

## 2.2 Charakteristika kojeneckého období

Období od 28. dne do konce prvního roku života je nazýváno kojenecké podle převládajícího způsobu výživy dítěte. Z hlediska vývoje se jedná o velice důležitou etapu života

člověka. V tomto období totiž pokračuje vývoj somatický, ale zároveň také probíhá vývoj neuropsychický a motorický, který se projeví na konci kojeneckého období prvními krůčky a smysluplnými slovy (Lebl *et al.*, 2007). Pro každý vývoj je důležitá dostatečná stimulace, která se kojenci dostává díky smyslovému vnímání. Zraková ostrost se zdokonaluje od 2. měsíce. V té samé době kojenec rozeznává základní spektrum barev, ze kterých upřednostňuje červenou a modrou. Dítě stále nedokáže akomodovat čočku. Ve 3. měsíci je schopné zaostřit na vzdálenost 15 – 50 cm a rozvíjí se periferní vidění. Již od prenatálního období má člověk vyvinuto sluchové vnímání. V kojeneckém věku dozrávají receptory středního ucha. Dříve než je dítě schopno řeči, se mezi 8. – 10. měsícem objevuje schopnost jejímu porozumění. Ve 3. měsíci si dítě brouká (opakuje většinou souhlásky) a poslouchá vlastní hlas. V 6. měsíci začíná kojenec tzn. žvatlat, což se projevuje opakováním slabik. Samotná řeč je závislá na stimulaci okolí. Je důležité, aby dítě poslouchalo mluvený projev v co největší možné míře. Tím také dokáže v 1. roce věku rozpoznat řečové zvuky mateřského jazyka a vyslovuje první jednotlivá slova. V tomto období dítě využívá hlavně krátkodobou paměť. Motorický vývoj je úzce spjatý s vývojem mozku. Nervová kůra v prvních třech měsících zmírňuje reflexní projevy, které jsou postupně nahrazeny spontánními pohybovými stereotypy. Současně s přechodem na kortikální řízení motoriky je kojenec schopen koordinovat pohybovou aktivitu s okolními vjemy a kontrolovat držení hlavy. V 5. – 8. měsíci dochází ke koordinaci horní končetiny a od 10. měsíce je díky vývoji mozečku umožněno stání a chůze. Kojenec poznává okolí a učí se prostřednictvím kontaktu, proto si tak často vkládá předměty do úst (taktilní orální arefence) a později s nimi manipuluje (Vágnerová, 2005).

Mateřské mléko je pro novorozeného jedince tím nejpřirozenějším a nejzdravějším typem výživy. Nejenže mu dodává dostatečný přísun živin nebo vitamínů, ale skrze mateřské mléko jsou dítěti předávány i důležité imunoglobuliny, které dítě chrání před infekcemi nebo rozvojem alergií. Do dnešního dne proběhlo mnoho výzkumů předkládajících vliv mateřského mléka na dítě. Byla tak prokázána redukce rozvoje zubního kazu, nadváhy, infekcí nebo Crohnovy choroby (Sedlak a Bláha, 2007; Lebl *et al.*, 2007). Hauck *et al.* (2011) na základě své studie uvádí kojení jako protektivní faktor SIDS v případě dětí, které byly krmeny výhradně mateřským mlékem.

## 2.3 Růst dítěte v prvním roce života

Růst je základní charakteristikou živé hmoty. Obecně se rozlišuje růst hyperplastický, kdy přibývá počet buněk, a růst hypertrofický, kdy se zvětšuje velikost již existujících buněk. V prenatálním a dětském období se dochází k růstu především hyperplázií. Růst je až z 80 % řízen genetickým růstovým potenciálem, který se klinicky manifestuje po zapojení hlavní postnatální růstové osy, tj. cca od 2. roku života. Uplatnění genetického růstového potenciálu je limitováno působením faktorů vnějšího prostředí, ve kterém dítě žije. Pro proces tělesného růstu je důležitý dostatečný příjem potravy a funkčně adaptovaný trávicí systém, který produkuje esenciální bílkoviny. Již na pohled je zřejmá odlišná proporcionalita těla novorozence v porovnání s dospělým jedincem.  $\frac{1}{4}$  celkové délky těla novorozence zaujímá hlavička a významně větší část samotné hlavičky představuje *neurocranium*. Kvůli nutnosti odolávat vysokým tlakům při průchodu rodidly ženy je hlavička vysoce tvárná, a to díky vazivovým pruhům, přecházejícím místy ve vazivové lupínky. Tyto poddajné oblasti lebky zarůstají s postupující desmogenní osifikací do konce 2. roku života. Novorozenec má celkově krátký krk, díky příčnému postavení žeber široký hrudník a silné, krátké končetiny. Hlavička roste ze všech částí těla nejpomaleji, intenzivnější je růst trupu a končetin (Sedlak a Bláha, 2007). Páteř je po narození prakticky rovná s náznaky příštích lordóz, ale zatím není fixována a celkově kopíruje posturu těla. V souvislosti s posílením svalstva šíjové oblasti se v období 2. – 3. měsíce po narození vyvíjí krční lordóza. Bederní lordóza se vyvíjí od 5. měsíce, kdy si dítě začíná sedat, a to díky posílení hlubokých zádočných svalů. K fixaci krční a bederní lordózy dochází až v 6. roce věku (Čihák, 2001).

Kojenecké období je možné, z hlediska růstu, považovat za nejvýkonnější periodu celého postnatálního vývoje. Nejrychlejší přírůstky jsou zaznamenávány v průběhu prvních tří měsíců. Až do konce prvního roku je růstové tempo stále podmíněno prenatálními regulačními mechanismy (Sedlak a Bláha, 2007). Průměrné hodnoty délek novorozenců při narození vycházející z dat 6. celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže z roku 2001 jsou pro chlapce 51 cm a pro dívky 50 cm (Vignerová *et al.*, 2006). Dítě je schopno zvětšit své délkové parametry na konci 1. roku života na průměrných 75 cm a prodloužit tak svoji délku o 50 - 55 % (Sedlak a Bláha, 2007). I na růstu v prvních měsících života člověka je pozorována intersexuální variabilita. Dívky rostou méně intenzivně než chlapci a na počátku 12 měsíce dosahují průměrné délky 74,69 cm, na rozdíl od 77,26 cm chlapců (Vignerová *et al.*, 2006).

## 2.4 Psychomotorický vývoj

Psychomotorický vývoj člověka odráží v raném dětství intenzivní vývoj mozku. Současně s jeho dozráváním a myelinizací nervových vláken je možné pozorovat vyhasínání nepodmíněných reflexů a počátek reflexů podmíněných. Stejně důležitou součástí vývoje psychiky a motoriky jsou podněty z vnějšího prostředí (Sedlak a Bláha, 2007). Při diagnostice novorozence či kojence je nutné mít na paměti, že pohybové stereotypy dítěte v těchto raných fázích života odráží správný vývoj nervového systému. Proto jsou pečlivě sledovány veškeré odchylky od normálního vývoje, které by mohly ukazovat na funkční postižení nervového systému (Cíbochová, 2004). Ovšem je nutné si uvědomit, že psychomotorický vývoj je z hlediska jednotlivých fází vývoje považován za individuální a proto se zohledňuje tolerance odchylky  $\pm$  jeden měsíc. Pediatr by měl u dítěte s normálním psychomotorickým vývojem v prvním roce života sledovat klíčová období ve vývoji, jako například dobře provedená supinační poloha na konci čtvrtého měsíce nebo dokonalé lezení v měsíci devátém. U novorozence je motorika nepodmíněně reflexní, na rozdíl od kojeneckého období, a postavení hlavy ovlivňuje polohu končetin a trupu. Ve druhém měsíci po narození se symetrizuje postavení těla. Dítě udrží na krátkou chvíli zdvihnutou hlavičku s pomocí opory o lokty. V poloze supinační zvládne zdvihnout dolní končetiny nad podložku a dokáže sledovat předkládaný předmět. Ve třetím měsíci se objevuje koordinace oko-ruka-ústa. Dochází k postupnému vyhasínání nepodmíněných reflexů, kromě reflexního úchopu dolních končetin. Na horní končetině je palec, na rozdíl od prvního měsíce po narození, addukován, aby mohlo dojít k rozvoji volního úchopu. Dítě se volně otáčí za podněty okolí a to jak v poloze supinační, tak v poloze pronační tzn. pasení hříbátek, kdy již udrží vzpřímenou hlavičku a podpírá se lokty o podložku. Stabilní poloha dítěte při pasení hříbátek, je důležitá pro pozdější vzpřimování. Ve čtvrtém měsíci dokáže v souvislosti s rozvojem svalstva zdvihat dolní končetiny vysoko nad podložku a spontánně se otáčet na bok. Vyvíjí se lepší reakce na zvuky, vyhledávání kontaktu s okolím a vytváří se specifický vztah k matce. V pátém měsíci se dítě postupně zdvihá do sedu a zkoumá předměty zrakem a ústy. V šestém měsíci si dítě v supinační poloze hraje s prsty u nohou a v poloze pronační se dokáže vzepřít na rukou. Objevuje se střemhlavý reflex, kdy dítě při rychlém přiblížení k podložce natáhne horní končetiny, aby zabránilo pádu. V sedmém měsíci se začíná plazit a vyslovuje první slabiky. V osmém měsíci se kojenec v pronační poloze okamžitě zvedá na čtyři a začíná lézt. Pokud má oporu, udrží se ve

stoje. Dítě v tomto měsíci pracuje s bohatou mimikou a často opakuje a zdvojuje slabiky. V průběhu devátého a desátého měsíce se upevňuje sed a našlapování na celá chodidla. V jedenáctém měsíci používá první smysluplná slova, podá a ukáže předměty. Konečně ve dvanáctém měsíci se dítě samo zvedá bez opory, leze do schodů a používá více slov (Cíbochová, 2004).

## 2.5 Novorozenecká a kojenecká úmrtnost

Nejkritičtějším obdobím v životě novorozence je první týden po narození, kdy se dítě musí adaptovat na zcela jiné prostředí, než ve kterém se doposud plod vyvíjel. Všechny orgány, jejichž funkci v prenatálním období zastávala placenta, musí obstát při samostatné práci (Machová, 2002). Důvody novorozenecké úmrtnosti proto musíme hledat již před narozením nebo v okamžiku porodu. Podle evropských dat WHO 75 % úmrtí novorozenců nastane během prvního týdne života, a z toho 25 - 45 % během prvních 24 hodin. Za hlavní příčiny těchto úmrtí je možné označit předčasný porod a nízkou porodní hmotnost, porodní trauma, asfyxii, vrozené vývojové vady nebo infekce (URL1). Nutno říci, že novorozenecká a kojenecká úmrtnost se ve vyspělých státech stále snižuje, díky pokroku moderní medicíny. Štembera a Velebil (2001) publikovali pokles celkové perinatální úmrtnosti v České republice mezi lety 1990 – 2000 z 9,9 ‰ na 4,4 ‰. Za hlavní příčiny lze pokládat zlepšení prenatální diagnostiky vrozených vývojových vad (VVV), zlepšení péče o novorozence velmi nízké porodní hmotnosti bez VVV a snížení mrtvorozenosti novorozenců díky komplexnímu zlepšení pediatrické péče (Štembera a Velebil, 2001). Dle údajů Českého statistického úřadu z roku 2009 je celková perinatální úmrtnost 3,4 ‰ (URL2). Kojenecká úmrtnost pro Českou republiku za rok 2010 byla pod 3 ‰ (URL3). Což je ve srovnání s údaji z přelomu 19. a 20. století, kdy byla úmrtnost dětí do prvního roku života asi 250 ‰, opravdu velký posun kupředu. Za kojeneckou úmrtnost jsou považována veškerá úmrtí do prvního roku života dítěte. Statisticky největší podíl zaujímá úmrtnost novorozenecká, asi  $\frac{4}{5}$  a po desátém měsíci života pravděpodobnost smrti klesá (Machová, 2002). Jednou z příčin úmrtí dětí tohoto věku je syndrom náhlého úmrtí kojence (SIDS), o kterém bude řeč dále.

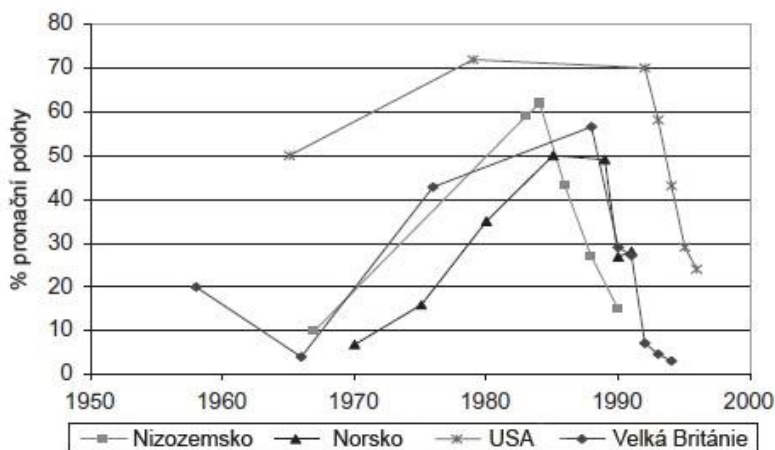
### 3 Polohování kojence

Názory na polohování dítěte se mění jak v čase, tak v závislosti na státu či kontinentu. A vše za účelem udržet dítě v bezpečí jak v bdělém stavu, tak ve spánku. Kojenec může být polohován třemi způsoby. Může ležet na zádech, tj. v poloze supinační, na břiše, tj. v poloze pronační nebo v poloze na boku, tj. laterální. V této kapitole bude kladen důraz na polohování v průběhu spánku kojence a v celé práci bude polohování kojenců rozdělováno pouze na polohu supinační a pronační, jelikož většina autorů laterální polohu samostatně nevyčleňuje. Jak bude dále diskutováno, není vhodné ukládat kojence výhradně do jedné polohy. Pro správný motorický vývoj, růst a snížení rizika syndromu náhlého úmrtí kojence (SIDS) je nutné polohu těla v průběhu dne měnit (Kattwinkel *et al.*, 2005; Miller *et al.*, 2011).

#### 3.1 Historie polohování

Do roku 1940 byla pronační spánková poloha jen zřídka kdy doporučována, naopak převládal názor polohovat kojence do polohy supinační nebo laterální. V polovině 50. let 20. století je možné najít začátek v uplatňování pronační spánkové polohy (Gillbert *et al.*, 2005). Pronační spánková poloha byla upřednostněna i přesto, že již roku 1944 americký patolog Abramson pronační polohu nedoporučil. Z výzkumu Abramsona (1944) vyplynulo, že celé 2/3 dětí, které zahynuly udušením, ale ne zalehnutím matkou, byly nalezeny v pronační poloze (Gillbert *et al.*, 2005). Jak uvádí Gillbert *et al.* (2005), většina publikací v období od druhé poloviny 50. let až do konce let 80. doporučovala polohu pronační, ale nález publikace doporučující jinou polohu není výjimkou. Zdá se, že v tomto období nebyl jednotný názor na konkrétní jednoznačně přínosnou spánkovou polohu. V 90. letech se jednomyslně doporučují jiné než pronační spánkové polohy. A od roku 1995 zaujímá výhradní postavení poloha supinační, jako důsledek tzn. „Back to Sleep“ kampaně Americké akademie pediatriů (AAP) (Gillbert *et al.*, 2005). Před oficiálním doporučením AAP, vycházejícím z celosvětových dat, vydala svá doporučení i zdravotnická centra jiných států. Na začátku roku 1991 měl za úkol redukovat pronační spánkovou polohu u dětí “The New Zealand Cot Death Prevention Programme” (Mittchel *et al.*, 1991). V prosinci 1991 doporučilo Ministerstvo zdravotnictví Velké Británie, ve snaze omezit SIDS, ukládat novorozence ke spánku do supinační polohy, nevystavovat je cigaretovému kouři a přetopeným místnostem (Hiley a Morley, 1994). Konečně

v červnu roku 1992 zveřejnila AAP doporučení, jak by měla vypadat zdravá poloha dětí ve spánku. Doporučení se opíralo o data zobrazující souvislost mezi pronační spánkovou polohou dítěte a SIDS.



**Graf 1** Prevalence pronační polohy zdravých dětí na základě studií mezi lety 1958 - 1998 (upraveno podle Gillbert *et al.*, 2005)

### 3.2 Polohování po „Back to sleep“ kampani

AAP vycházelo kromě vlastních dat také ze studií jiných států, kde bylo ovšem možné najít prokazatelně vyšší riziko SIDS. To umožnilo aplikovat doporučení o nejpriznivější spánkové poloze dětí celosvětově. Podle AAP je také důležité dlouhodobé sledování důsledků kampaně. Supinační spánková poloha je doporučována pouze pro zdravé novorozence. Naopak u předčasně narozených novorozenců s dýchacími problémy, kraniofaciálními deformacemi nebo gastroezofageálním refluxem je vhodná poloha pronační (Kattwinkel *et al.*, 1992). V roce 1994 bylo prohlášení rozšířeno doporučením o zdravém prostředí pro spánek. Dítě by se podle tohoto doporučení nemělo ke spánku ukládat na měkké povrchy a v jeho blízkosti by se neměly nacházet předměty, které by bránily dýchání (Kattwinkel *et al.*, 1994).

Důsledkem Back to Sleep kampaně je procentuelní zvýšení polohování do jiných než pronačních poloh z 31,5 % v roce 1993 na 72,7 % v roce 2000 (Gibson *et al.*, 2000). Back to Sleep kampaň AAP byla na základě nových poznatků o SIDS v roce 2005 rozšířena. Dítě by podle ní nemělo sdílet lůžko s rodiči a místnost, ve které je dítě umístěno, by neměla být přetopená. Pro snížení rizika SIDS by se neměly používat komerčně prodávané přístroje, které monitorují dechovou frekvenci dítěte nebo udržují jeho správnou polohu ve spánku. Rodiče by

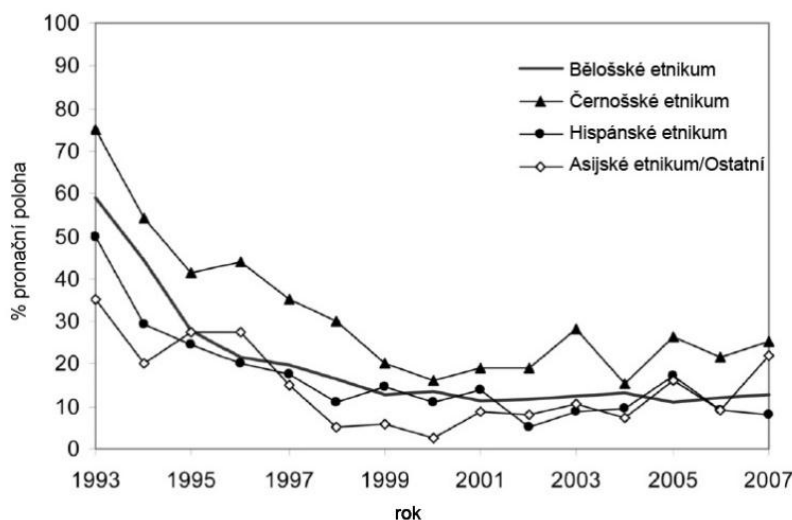


měli zabránit vývoji poziční plagiocefalie (PP) a nesprávnému motorickému vývoji polohováním dítěte. Zároveň AAP doporučuje užívat během prvního roku života dudlík (Kattwinkel *et al.*, 2005). V dnešní době je stále odborníky doporučována jako nevhodnější supinační poloha. Kromě supinační spánkové polohy je nutné udržovat dítě při hraní také v pronační poloze, aby docházelo ke správnému motorickému vývoji. Aby se zabránilo přílišnému tlaku na jednu stranu hlavičky, způsobujícího ve výsledku okcipitální zploštění, je nutné během dne měnit její polohu (Miller *et al.*, 2011).

### 3.3 Polohování pronační

Pronační spánková poloha kojenců byla doporučována takřka půl století, i přes to, že již od 70. let 20. století byl známo zvýšené riziko úmrtí dítěte v souvislosti s touto polohou (Gilbert *et al.*, 2005). Předčasně narozené děti jsou polohovány primárně do pronační polohy (Kattwinkel *et al.*, 1992).

- Výhody: menší riziko vdechnutí cizího předmětu a gastroezofageálního refluxu, lepší plicní funkce a spánek, menší deformace lebky, lepší psychomotorický vývoj, menší procento kolik, možná prevence dětské skoliózy (Wagaman *et al.*, 1979; Dickson, 1989; Kattwinkel *et al.*, 1992), méně kardiorepiračních příhod (Lister *et al.*, 2012)
- Rizika: SIDS (Kattwinkel *et al.*, 1992, 1996, 2005; Gilbert *et al.*, 2005; Miller *et al.*, 2011; Moon *et al.*, 2011)

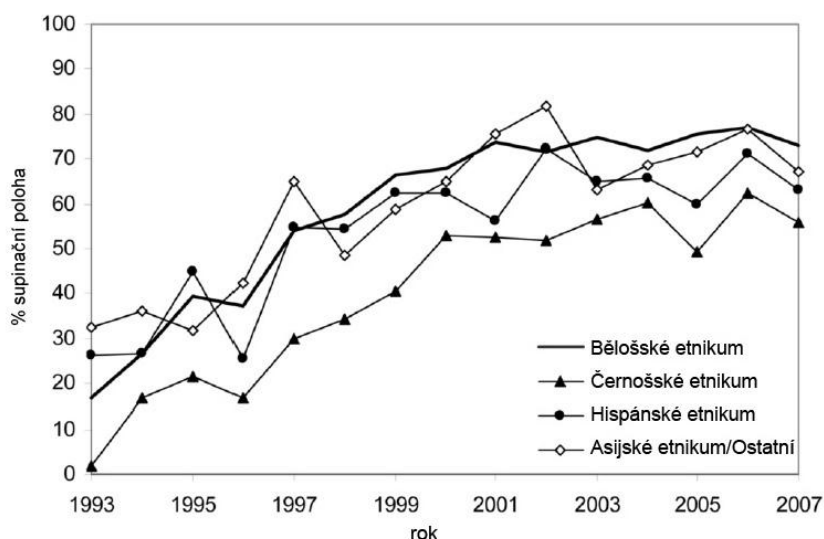


**Graf 2** Procento sledovaných dětí polohovaných do pronační polohy mezi lety 1993 – 2007 (upraveno podle Colson *et al.*, 2009)

### 3.4 Polohování supinační

Supinační spánková poloha je doporučována od roku 1992 až do dnes a je prezentována jako nejbezpečnější poloha, snižující maximálně riziko SIDS (Kattwinkel *et al.*, 1992, 2005; Miller *et al.*, 2011). Dle mého názoru je to její jediná výhoda. Podle AAP je doporučována pouze jako nejvhodnější spánková poloha zdravých kojenců (Kattwinkel *et al.*, 1992).

- Výhody: zlepšení dýchání, díky zapojení mezižeberních a břišních svalů k diafragmě (BMJ, 1961), snížení rizika SIDS (Kattwinkel *et al.*, 1992)
- Rizika: deformační plagiocefalie (5-48 % novorozenců), opožděný psychomotorický vývoj (Miller *et al.*, 2011), vrozená svalová torticollis (Robertson, 2011), vyšší riziko udávení (Engelberts a de Jonge, 1990)



**Graf 3** Procento studovaných dětí polohovaných do supinační polohy mezi lety 1993 – 2007 (upraveno podle Colson *et al.*, 2009)

## 4 Polohování a SIDS

Řada studií prokázala pozitivní korelaci mezi polohováním kojence a výskytem SIDS. Díky tomu bylo snížení incidence SIDS hlavním důvodem pro propagaci bezpečnější spánkové polohy dětí, kterou byla poloha supinační (Kattwinkel *et al.*, 1992, 1996, 2005; Gilbert *et al.*, 2005; Moon *et al.*, 2011; Miller *et al.*, 2011).

### 4.1 SIDS

Problematika týkající se SIDS je velice rozsáhlá a není úkolem této práce ji celou postihnout. Proto budou nastíněny pouze nejdůležitější poznatky. V práci Willinger *et al.* (1991) je SIDS definován jako: „Náhlá smrt dítěte mladšího jednoho roku věku, která zůstává nevyjasněna i přes důkladné vyšetření případu, které zahrnuje kompletní pitvu, prozkoumání místa smrti a vyšetření celkové anamnézy“. Představuje nejčastější příčinu úmrtí dětí kojeneckého věku a to ve spánku (Moon *et al.*, 2011).

#### 4.1.1 Etiologie

Příčiny SIDS nebyly dosud zcela jasně definovány. Moon *et al.* (2011) považuje syndrom za multifaktoriální onemocnění, které bylo v minulosti připisováno respiračnímu nebo kardiologickému selhání. Nejčastěji se projevuje u dětí v rozmezí 1. – 4. měsíce věku a 90 % úmrtí se odehraje do 6. měsíce. Důležitým předpokladem je úmrtí dítěte během spánku (Moon *et al.*, 2007). Na vzniku SIDS se mohou podílet všechny rizikové faktory uvedené v Tab 1 níže nebo jejich kombinace. Expozice cigaretovému kouři způsobuje u dítěte vyšší afinitu k infekcím dýchacích cest a tím i vyšší náchylnost k SIDS (Liebrechts-Akkerman *et al.*, 2011). Výzkum etiologie SIDS se v dnešní době provádí metodami molekulární genetiky. Minoritní příčinou SIDS se zdají být mutace genů pro neurotransmitter serotonin v mozkové kůře a genů pro sodíkové a draslíkové kanály srdeční svaloviny (Arnestad *et al.*, 2007; Kinney *et al.*, 2009), ale zkoumají se i jiné genetické polymorfismy související s autonomním nervovým systémem člověka (Moon *et al.*, 2011). Incidence strukturní změny neurotransmiteru serotoninu ve studii Kinney *et al.* (2009) v případech SIDS byla 50 %. Z této studie vyplývá, že expozice dítěte exogennímu stresoru může způsobit změny ve funkci neurotransmiterů, což vede k poškození neuronů v mozkové kůře. Závažná jsou poškození 5-HT neuronů, které přímo ovlivňují kontrolu

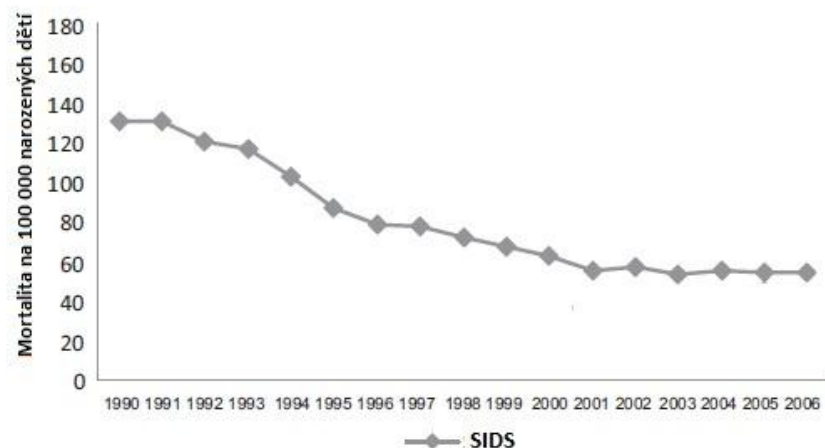
dýchání, krevního tlaku nebo teploty. Samotné narušení funkce 5-HT neuronů není letální, dá se ovšem považovat za primární spouštěč SIDS (Kinney *et al.*, 2009). Arnestad *et al.* (2007) zkoumala prevalenci genů způsobujících arytmií v souvislosti se syndromem dlouhého QT intervalu u případů SIDS. Tato souvislost byla prokázána. Nejčastější mutace byla nalezena v genu SCN5A, genu pro srdeční sodíkový kanál (Ackerman *et al.*, 2001; Arnestad *et al.*, 2007). Syndrom dlouhého QT intervalu je geneticky podmíněná choroba, která je způsobena mutacemi v genech pro sodíkové a draselné iontové kanály srdeční svaloviny, zapříčiňující letální arytmiie (Roden, 2008).

**Tab 1** Rizikové a protektivní faktory SIDS

Rizikové faktory	Nízká porodní váha, předčasný porod, mužské pohlaví, nízký věk matky, pozdější narození v případě mnohočetného porodu, mnohočetný porod, zkušenost matky s potratem, socioekonomický statut rodiny, zimní období, pronační a laterální poloha dítěte, prenatální či postnatální expozice dítěte cigaretovému kouři, alkoholu nebo drogám, měkká matrace, přetopená místnost, infekce, polymorfismus v genu kódujícím promotorovou oblast serotoninového transporteru, komplikovaný porod, matka samoživitelka
Protektivní faktory	Používání dudlíku, sdílení místnosti bez sdílení postele, kojení

### 4.1.2 Historie

Až do konce 19. století se věřilo, že na úmrtí kojenců nese vinu rodič, který zanedbal péči nebo dítě zalehnul. Na počátku století 20. se začaly objevovat názory, které považovaly za příčinu smrti zadušení. V průběhu celého 20. století byly zkoumány příčiny SIDS a byla objevena celá řada rizikových a projektivních faktorů (viz Tab 1 výše). Do dnešního dne není zcela známá příčina těchto úmrtí a výzkum s využitím moderních metod stále pokračuje (Mihál a Potomková, 2009). Od vyhlášení Back to Sleep kampaně v 90. letech minulého století klesla incidence případů SIDS v USA do roku 2001 o 53 % a do dnes zůstává konstantní- asi 56 úmrtí na 100 000 živě narozených dětí (Moon *et al.*, 2011).



**Graf 4** Trend incidence SIDS v USA v letech 1990 - 2006 (upraveno podle Moon *et al.*, 2011)

### 4.1.3 Diagnostika

Diagnóza je ve vyspělých zemích určována na základě pitvy (Fujita, 2002). Při určování diagnóz je důležité rozlišit případy SIDS od jiných nečekaných dětských úmrtí, jako je například zadušení nebo asfyxie. Podle hypotézy trojitého risku se SIDS projeví v případě, že se sejdou 3 okolnosti: zranitelné dítě, kritická vývojová perioda homeostatické kontroly a exogenní stresor. Za exogenní stresor lze považovat pronační spánkovou polohu nebo obstrukci horních cest dýchacích. Za zranitelné se dítě považuje, pokud má dysfunkční nebo nevyvinutý kardiorespirační systém (Filiano a Kinney, 1994; Moon *et al.*, 2011).

## 5 Polohování a motorický vývoj

Různá expozice pronační a supinační poloze ovlivňuje proces motorického vývoje. Děti ukládané ke spánku do pronační polohy vykazují v určitých oblastech rychlejší vývoj motoriky (Davis *et al.*, 1998). Jak uvádí Lung a Shu (2011), spánková poloha má přechodný vliv na hrubou i jemnou motoriku dítěte v 6. měsíci života, naopak v době od 18. měsíce může být motorický vývoj ovlivněn pouze chronickým onemocněním. Dle Majnemer a Barr (2005) způsobuje nižší expozice dítěte pronační poloze v bdělém stavu opožděný motorický vývoj v 6. měsíci života. Ze studie Vaivre-Douret *et al.* (2005) vyplývá, že děti polohované v bdělém stavu do polohy supinační v kombinaci se sedem vykazují rychlejší motorický vývoj. Konkrétně se projevuje dřívější koordinace končetin a koordinace oko-ruka. Sed podporuje více studií jako zásadní pro vývoj motoriky (Majnemer a Barr, 2005; Vaivre-Douret *et al.*, 2005; Majnemer a Barr, 2006). Podobně je uváděno, že opožděný motorický vývoj je ve vyšším věku vyrovnán (Vaivre-Douret *et al.*, 2005; Lung a Shu, 2011).

### 5.1 Pronační poloha

Pro dítě v bdělém stavu je doporučeno strávit určitou dobu v pronační poloze (Davis *et al.*, 1998; Majnemer a Barr, 2005). Výsledky Davis *et al.* (1998) a Vaivre-Douret *et al.* (2005) ukazují pozitivní vliv pronační polohy na pohybové schopnosti dítěte, jako jsou přetáčení z jedné polohy do druhé, plazení, chůze a také sed s podporou. Dle Majnemer a Barr (2006) mají děti polohované do pronační polohy lépe vyvinutou jemnou a hrubou motoriku, nejzřetelněji v 6. měsíci života. Při pokládání dítěte do pronační polohy se příznivě rozvíjejí zádové svaly, děti dříve zvedají hlavičku, podkládají paže pod hrudník a snaží se vzepřít, dříve začnou lézt po kolínkách, což je výchozí poloha pro postavení se. Pro správný vývoj kyčlí může být přínosné, když se dítě opírá dolními končetinami o podložku (Volejník, 1984).

### 5.2 Supinační poloha

Supinační poloha je upřednostňována kvůli svému pozitivnímu vlivu na snížení rizika SIDS. Existují ovšem důkazy o negativním vlivu této polohy, pokud je dítě polohováno výhradně na zádech a v bdělém stavu není vystaveno také pronační poloze (Majnemer a Barr, 2005; Vaiver-Douret *et al.*, 2005; Majnemer a Barr, 2006). Z výsledků Vaiver-Douret *et al.*

(2005) vyplývá, že děti polohované výhradně do supinační polohy začínají chodit později oproti dětem polohovaným kombinovaně supinačně a laterálně. Stejně tak tuto kombinovanou polohu označuje Vaivre-Douret *et al.* (2005) za prospěšnou v budoucí koordinaci postury a lokomoce, jelikož udržuje správné napětí extensorů a flexorů tělní osy a paravertebrálních svalů, a zároveň umožňuje relaxaci svalů pletence horních končetin. Jak uvádí Volejník (1984), děti polohované do supinační polohy mají lépe vyvinuté břišní svaly, svaly na šíji a jsou připraveny pro posazování se.

## 6 Polohování a deformity lebky

Po intervenci Americké akademie pediatriů (AAP) se v souvislosti s doporučenou supinační spánkovou polohou začaly objevovat deformity na vyvíjejících se lebkách novorozenců. Deformity se vyskytují jako oploštění posteriorní strany lebky novorozence v závislosti na doporučené supinační poloze, tzn. poziční plagiocefalie (PP). V souvislosti s PP je zaznamenána vyšší incidence svalové torticollis, která vzniká v případě, kdy dítě upřednostňuje otočení hlavičky pouze na jednu stranu. A v neposlední řadě se jedná o proporční změny ve faciální oblasti, které se týkají především mandibuly (Biggs, 2003; Martínez-Lage, 2012).

### 6.1 Fyziologický vývoj lebky

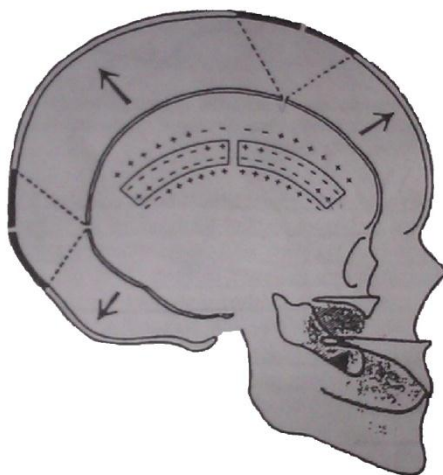
Lidská lebka se skládá z neurocrania - mozkové části a splanchnocrania - obličejové části. Kompenzační růst jednotlivých částí lebky je na sobě závislý a části proto rostou v souvislosti s celkem (Enlow a Hans, 2008). Osifikace lebky probíhá dvěma různými způsoby. Podstatná část lebeční base vzniká enchondrální osifikací. Chrupavčitý základ je v tom případě od kalcifikovaného středu postupně nahrazen vláknitou kostí a následně kostí lamelární. Lebeční klenba a kosti obličejové části lebky naopak vznikají na podkladě vaziva, osifikace je tak zvaně endesmální. Při endesmální osifikaci je mezibuněčná hmota, ve které postupně vznikají kolagenní vlákna, produkována osteoblasty mezi dvěma vrstvami mezenchymu. Mezibuněčná hmota s kolagenními vlákny kalcifikuje a činností nových osteoblastů se kostní tkáň zahušťuje. Z původních dvou vrstev mezenchymu se diferencuje periost, který je zároveň místem osifikace. Osteoblasty ukládají novou hmotu do lamel a tím vytvářejí typickou strukturu kosti s osteony.

Mandibula vzniká na podkladě vaziva i chrupavky, její osifikace je smíšená (Šmahel, 2001). Další růst struktur lebky je realizován anatomickou remodelací a translací. Tím je zajištěn požadavek nerovnoměrného růstu jednotlivých částí kostí (Enlow a Hans, 2008). Remodelace je založena na principu apozice a resorpce. Tyto dva procesy *de facto* obnovují celou kostní hmotu. Apozici zajišťují osteoblasty na vnitřní straně periostu či endostu a osteoklasty obstarávají resorpci na straně vnější. Růst lebky probíhá pouze v daných růstových zónách, kterými jsou synchondrózy lebeční base, sutury lebeční klenby a artikulační povrch temporo-mandibulárního kloubu. Šířkové parametry faciální oblasti rostou oproti parametrům délkovým méně a kratší dobu, tvar lebky se mění i v závislosti na pohlaví jedince (Šmahel, 2001).



### 6.1.1 Růst klenby lebeční

Primárním signálem pro růst klenby lebeční je zvětšování objemu mozku. Růst se realizuje v suturách, na jejichž okrajích probíhá osteogeneze. Na růstu se podílí spheno-frontální, fronto-temporální, spheno-ethmoidální, fronto-ethmoidální a fronto-zygomatická sutura (Enlow a Hans, 2008). Koronální a lambdový šev se rozšiřují více, jelikož je zde zaznamenán větší posun kostí. Apozice probíhá na exo- i endokraniální straně kosti a tím se zvyšuje její tloušťka (Šmahel, 2001). *Dura mater* v tomto případě vystupuje jako periost. Růst kostí klenby lebeční působí tlak na okraje sutur, což má za následek další přibývání kostní hmoty. Proces remodelace zajišťují místní resorpční signály, které dávají klenbě lebeční její konečný tvar (Enlow a Hans, 2008).

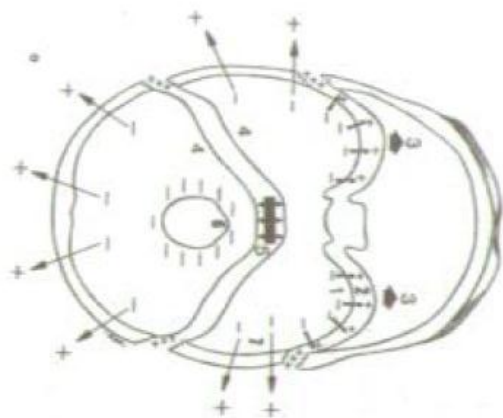


**Obr. 1** Růst klenby lebeční (převzato z Enlow a Hans, 2008)

### 6.1.2 Růst base lební

Růst base lební je určující pro budoucí faciální vývoj. Je charakteristický resorpcí kosti vznikající na podkladě chrupavky. Centrální část base je charakteristická synchondrózami. Primární růst je realizován ve spheno-occipitální synchondróze, kde růst souvisí s přesunem vznikající kosti. V této synchondróze probíhá růst až do zhruba 20. roku věku, kdy zarůstá (Enlow a Hans, 2008). Ostatní synchondrózy (spheno-etmoidální, spheno-frontální a ethmoideo-frontální) zarůstají do konce 7. roku (Bachratý a Bachratá, 1992). Na růstu se podílí i sutury na laterálních stranách base, které by ale samotné nestačily rychlý růst hemisfér mozku kompenzovat. *Os sphenoidale* a *os occipitale* jsou v synchondróze aktivně oddalovány a prostor

je doplňován nově vznikající kostí, která tak obě kosti prodlužuje. Růst *os sphenoidale* vývojově navazuje na relokaci maxilly. V růstu base lební se uplatňuje i proces remodelace, jelikož se v této části lebky nachází vstupy pro důležité nervy a cévy, které musí zůstat ve stabilním kontaktu se strukturami mozku (Enlow a Hans, 2008).

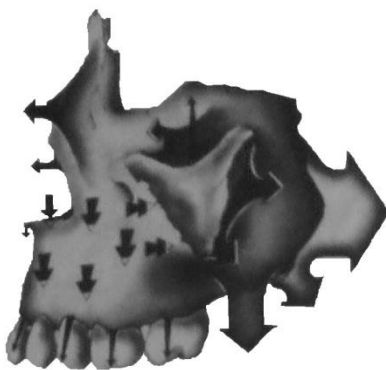


**Obr. 2** Růst base lební (převzato z Enlow a Hans, 2008)

### 6.1.3 Růst nasozygomaticomaxillárního komplexu

Proces remodelace je zapojen i v růstu nasozygomaticomaxillárního komplexu. Oblouk maxilly a tvrdé patro se v raném dětství nacházejí v těsné blízkosti očních. V průběhu růstu se obě tyto oblasti posouvají inferiorněji od očnice, díky apozici na orálním povrchu tvrdého patra ve směru posteriorním a resorpci na nasálním povrchu ve směru anteriorním. Remodelační přestavba se dále účastní i prodloužení těla maxilly (Enlow a Hans, 2008). V oblasti maxilly v brzkém fetálním vývoji zarůstá *sutura incisiva*, na styku maxilly a premaxilly (Čihák, 2001). V anteriorním, inferiorním, laterálním a kaudálním směru roste maxilla díky systému šikmých sutur, a to konkrétně v sutuře fronto-nasální, fronto-maxillární, zygomatico-maxillární a pterygopalatina (Bachratý a Bachratá, 1992). Na maxille novorozence se nenachází *processus alveolaris*, tudíž je poměrně nízká. Její růst závisí na růstu dentice. Zadní část maxilly dokončuje svůj růst až s prořezáním stálých stoliček a s růstem řezáků roste do délky i *processus frontalis* (Čihák, 2001). Díky apozici na laterální straně roste do šířky maxilla a *os zygomaticum*, současně za resorpci na vnitřní straně *os zygomaticum* a v nosní dutině. Celý nasozygomaticomaxillární komplex neroste pouze na principu apozice a resorpci, ale uplatňuje se i relokace a translační posuny. Nosní dutina je na laterální straně septa resorpcí zvětšována do šířky a zároveň do výšky

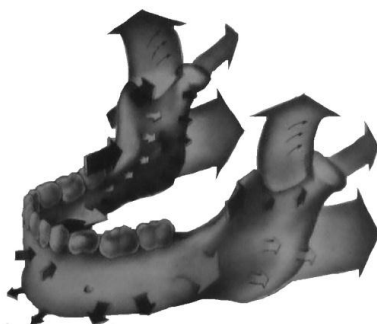
opět resorpcí na nasální straně tvrdého patra. Současně dochází k posunu celého komplexu směrem od očníce (viz. výše). Orbita roste ze systému sutur mezi strukturami, které ji tvoří, a remodelací. Dno orbity se také v průběhu růstu posunuje inferiorním směrem díky apozičním procesům (Šmahel, 2001).



**Obr. 3** Růst nasozygomaticomaxillárního komplexu (převzato z Enlow a Hans, 2008)

#### 6.1.4 Růst mandibuly

Po osifikaci se v rameni mandibuly v blízkosti *processus condilaris* diferencuje sekundární chrupavka a z původně endesmalní osifikace se stává osifikace enchondrální. Další sekundární chrupavky se vyskytují na stranách bradového výběžku. Takto roste mandibula do délky. Obě části těla mandibuly srůstají až kolem 1. roku života, do té doby jsou spojené *symphysis menti*. Mandibula novorozence je značně nízká se širokým žlábkem na horní straně, který obsahuje základy mléčných zubů. Goniový úhel, který svírá tělo a rameno mandibuly, je tupý (Čihák, 2001). Další růst je podmíněn růstovou zónou hlavice temporo-mandibulárního kloubu, která se nachází pod fibrózní chrupavkou, tvořící povrch kloubu (Bachratý a Bachratá, 1992). Toto růstové centrum způsobuje růst mandibuly do výšky a směr růstu určuje budoucí antero- či posteriorotaci celé dolní čelisti. Pokud mandibula roste vertikálněji, čelist směřuje do anteriorotace a je celkově dlouhá s malým goniovým úhlem. Naopak růst bude procházet posteriorotací, pokud mandibula roste posteriorněji a je tedy krátká s velkým goniovým úhlem (Čihák, 2001; Šmahel, 2001). Růst mandibuly se fyziologicky opoždí za růstem maxilly (Enlow a Hans, 2008). Růst mandibuly musí být dáván do souvislosti s vývojem dentice a muskulárního systému (Čihák, 2001; Puisoru, 2006).



**Obr. 4** Růst mandibuly (převzato z Enlow a Hans, 2008)

### 6.1.5 Ovlivnění růstů jednotlivých částí lebky polohováním

Jak již bylo zmíněno v úvodu, je jedním z cílů této práce ukázat, jaký má polohování do dnes upřednostňované supinační polohy faktický vliv na utváření struktur lebky dítěte.

#### 6.1.5.1 Ovlivnění růstu neurocrania

Nadměrným a dlouhodobým tlakem na struktury klenby a base lebeční dochází k jejich deformaci. *Os temporale* je nejexponovanější částí klenby lebeční, jelikož je přímo vystavena externímu tlaku vyvíjenému podložkou při supinační poloze. Stejně tak je *os occipitale* exponovanou strukturou base lební. Samotná schopnost růstu není narušena, jedná se pouze o chybný tvar posteriorní části lebky. Pokud se projeví deformita ve větší míře (jak bude uvedeno níže) a jedná se pouze o polohovou deformitu, nikoliv o kraniosynostózu, může být diagnostikována poziční plagiocefalie (PP) (Biggs, 2003).

#### 6.1.5.2 Ovlivnění růstu faciální oblasti

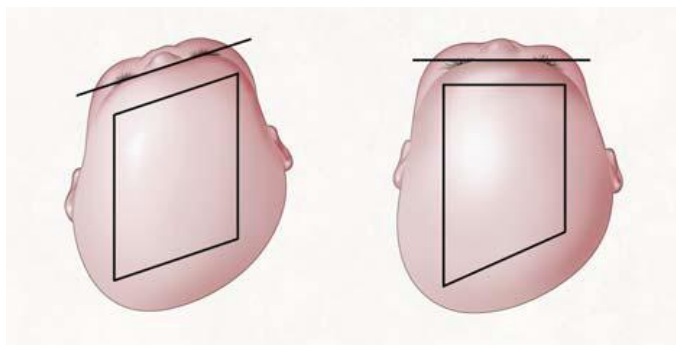
Poloha hlavičky dítěte může podle Huang *et al.* (1994) ovlivnit růst dásně ve směru do šířky. Deformita ve faciální oblasti se vyvíjí v souvislosti s deformitou base lební (St. John *et al.*, 2002). Odchylka tvaru se projevuje jako kompenzace k deformitě posteriorní části hlavičky nebo tuto deformitu ještě prohlubuje (Baumler *et al.*, 2007). V souvislosti s PP je zasažen růst mandibuly a ve většině případů je deformita pozorována na pravé straně. V případě anteriorní plagiocefalie je vyšší riziko asymetrického skusu (Bridges *et al.*, 2002; Baumler *et al.*, 2007). Jak bylo zmíněno výše, růst struktur i ve faciální oblasti je zasažen pouze tvarově. Zmínku o vlivu supinační polohy na vývoj nasozygomaticomaxillárního komplexu jsem nenalezla.

## 6.2 Poziční plagiocéfalie

Slovo plagiocéfalie je z řeckého plagios (šikmý) a kephalê (hlava). Z klinického hlediska se jedná o asymetrii posteriorní části lebky člověka (Sergueef, 2006). Steinbok *et al.* (2007) na základě své studie tvrdí, že poziční (ekv. deformační) plagiocéfalie (PP) je pouze kosmetický problém. PP se častěji vyskytuje na pravé straně hlavy dítěte (Bridges *et al.*, 2002). Vyšší incidence PP v dnešní době souvisí s doporučením supinační spánkové polohy AAP z roku 1992. Posteriorní strana hlavy dítěte je více exponována externímu tlaku a dochází k jejímu oploštění. Deformace crania se většinou diagnostikuje mezi 3. a 10. měsícem věku dítěte, tedy v době kdy dítě teprve vyvíjí své motorické schopnosti (McKinney *et al.*, 2008).

### 6.2.1 Etiologie

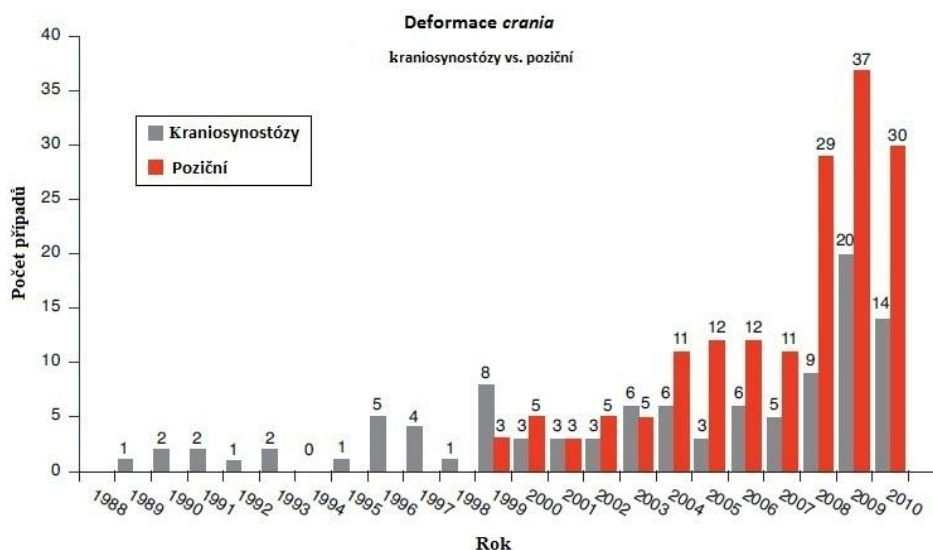
Z etiologického hlediska můžeme plagiocéfalie rozdělit na synostotické a poziční. Synostotické plagiocéfalie mohou vznikat pouze na základě předčasné obliterace koronálního (anteriorní plagiocéfalie) nebo lambdového švu (posteriorní plagiocéfalie) (Huang *et al.*, 1998). Poziční plagiocéfalie vzniká na základě zvýšeného externího tlaku na rychle se vyvíjející posteriorní část crania novorozence, která je velmi tvárná. A to, pokud je ve zvýšené míře vystaven pouze jedné poloze. Následně se projevuje asymetrickým tvarem crania, migrací uší a asymetrií faciální oblasti. Obecně se dá říci, že PP je zodpovědná za větší asymetrii než kraniosynostózy. Zasažena je také faciální oblast kojence, která je na jedné straně protrudována (Biggs, 2003; Miller, 2011). Hlava má poté tvar paralelogramu (Obr. 5). Dle studie Hutchison *et al.* (2004) jsou nejpříhodnější dobou pro vznik deformace lebky první 4 měsíce života dítěte. Vyvinutá PP může podle výsledků Siatkowski *et al.* (2005) ovlivňovat i vývoj zorného pole dítěte.



**Obr. 5** Anteriorní pohled na poziční plagiocéfalii (vlevo) s tvarem paralelogramu, ve srovnání se synostotickou plagiocéfalií, způsobenou předčasným uzávěrem lambdového švu (vpravo) u které není deformováno čelo (převzato z Biggs, 2003)

## 6.2.2 Historie

Deformity lebky nejsou pouze záležitostí tohoto a minulého století, vyskytovaly se samozřejmě i dříve. Dnes je na ně pouze brán větší zřetel a u PP hlavně po intervenci Americké akademie pediatriů (AAP) z roku 1992 o vhodné spánkové poloze dítěte (Steinbok *et al.*, 2007; Martínez-Lage *et al.*, 2012). Podle Biggs (2003) se polohová deformita crania vyskytne u jednoho z každých 60 narozených dětí.



**Graf 5** Nárůst výskytu poziční plagioccefalie ve vztahu ke craniosynostózám mezi lety 1988 – 2010 ( upraveno podle Martínez-Lage J. F. *et al.*, 2012)

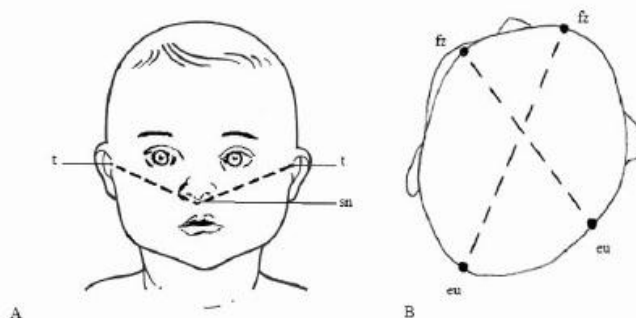
### 6.2.3 Diagnostika

Při diagnostice je zásadní rozlišit PP od kraniosynostóz (Tab 2), které se projevují předčasnou obliterací lebečních švů (Biggs, 2003).

**Tab 2** Identifikace PP a synostotické plagiocefalie (převzato z Biggs, 2003)

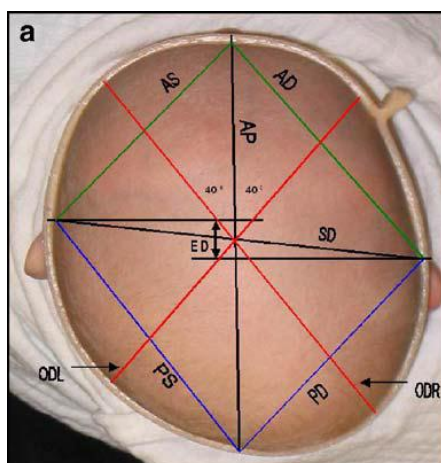
Vyšetření	Známky PP nebo synostózy
Hmatatelný lambdový šev	Hmatatelný val ukazuje na synostózu
Pozice uší	Ucho na oploštěné straně posteriorněji než na straně druhé ukazuje na synostózu Ucho na oploštěné straně více anteriorněji než na druhé straně ukazuje na PP
Symetrie faciální oblasti	Protruze čela na stranu posteriorního oploštění ukazuje na PP
Přítomnost pleši na hlavě	Jednostranná pleš ukazuje na PP
Vyšetření z anteriorního pohledu	Tvar paralelogramu ukazuje na PP

Podle Biggs (2003) se diagnóza provádí na základě polohy uší, přítomnosti pleši, tvaru hlavy a symetrie ve faciální oblasti, jak je uvedeno v Tab 2. Určení diagnózy PP dle Morrisona a Charikera (2006) je založeno na dvou parametrech. Jako první (Obr. 6-A) se měří asymetrie base lební, konkrétně vzdálenost od nosu k uchu (rozpětí mezi anatomickými body *subnasale* (sn) a *tragion* (t)) na obou stranách hlavičky. Pokud je rozdíl mezi jednotlivými rozměry větší než 10 mm, je možné u dítěte klasifikovat PP. Druhý parametr se vztahuje k neurokraniu (Obr. 6-B). Záleží na poměru rozměrů od levého bodu *frontotemporale* (ft) k pravému bodu *euryon* (eu) a naopak. Opět rozdíl mezi rozměry vyšší než 10 mm opravňuje k určení diagnózy PP (Morrison a Chariker, 2006).



**Obr. 6** Diagnostika PP (podle Morrison a Chariker, 2006)

Alternativní metodou diagnostiky je neinvazivní plagiocefalometrie (van Vlimmeren *et al.*, 2006). Při této metodě se kolem hlavy dítěte, v jejím nejširším transverzálním průměru, ovine termoplastický materiál, označí se poloha nosu, uší a rozměry dle Obr. 7 se poté měří podle tohoto otisku. Stupeň deformity se určí na základě rozdílu délek pravých a levých linií. Linie klinicky určují pozici uší, nosu a lokální oploštění lebky jsou ED, ASAD, PDPS (Obr. 7). Dále můžeme počítat šikmý rozdíl průměru ( $= ODL - ODR$ ) (van Vlimmeren *et al.*, 2006).



**Obr. 7** Plagiocefalometrie podle van Vlimmeren *et al.*, 2006

AP anterior-posterior; SD sinistra-dextra;  
AS: anterior-sinistra; AD anterior-dextra;  
PS posterior-sinistra; PD posterior-dextra;  
ED: odchylka uší; ASAD=AS-AD;  
PDPS=PD-PS; ODL šikmý průměr vlevo;  
ODR šikmý průměr vpravo;  
ODD=ODL-ODR

#### 6.2.4 Rizikové faktory

McKinney *et al.* (2008) uvádí jako rizikové faktory pro vznik PP věk matky nad 35 let, porod císařským řezem, vícečetné těhotenství, supinační spánkovou polohu a mužské pohlaví dítěte. Martínez-Lage *et al.* (2012) se ve své práci zaměřil na rizikové faktory PP a rozdělil je na perinatální, postnatální a familiární. Za perinatální příčiny určil mužské pohlaví (68 % případů), pericerebrální nahromadění mozkomíšního moku (50 %), svalovou tortikolis / zranění pletence horní končetiny, malformace, narození dvojčat, nezralost / nízká porodní hmotnost, perinatální krvácení a další faktory, které se již vyskytovaly zřídka. Postnatálními faktory jsou supinační spánková poloha (97 %) a traumata lebky. Familiární příčiny se vyskytly v minimu případů. Martínez-Lage *et al.* (2012) uvádí jako významné rizikové familiární faktory diabetes matky, hypotyreózu matky a předchozího sourozence.



### 6.2.5 Léčba a prevence

Lebka člověka uskuteční 85 % svého postnatálního růstu během prvního roku života. Proto je prevence PP důležitá již v raném věku dítěte, aby bylo zabráněno přetrvávající deformaci lebky. Jako nejúčinnější metoda prevence se ukázala informovanost rodičů o riziku vývoje PP a polohování hlavičky dítěte. Při upřednostnění pouze jedné polohy hlavičky dítětem hrozí disprepace svalů krční oblasti, konkrétně *m. sternocleidomastoideus*, a další prohlubování deformit. Pokud je již PP diagnostikována, zahajuje se polohovací terapie, kdy je dítěti hlavička manuálně polohována tak, aby nedocházelo k další deformaci a tvar hlavičky se vyrovnal. K tomu jsou instruováni rodiče, což je pro dítě nejméně traumatické. Ve spánku mají dítě ukládat do supinační polohy a hlavičku polohovat na stranu, na které se nevyskytuje oploštění. Tímto způsobem by se také měla vyrovnat disproporcionalita krčních svalů. K vyrovnání deformit dochází většinou během jednoho měsíce od začátku polohovací terapie. Pokud se polohovací terapie neosvědčí, může být dítěti nasazena ortodontická helma, která vytváří tlak na deformovanou část lebky dítěte. Použití této helmy je nejúčinnější ve věku 4 - 6 měsíců, úspěšnost vyrovnání disproporcionality crania se blíží 92 %. Ortodontická helma se dítěti aplikuje na dobu 15 - 22 hodin denně během 3 - 6 měsíců (Argenta *et al.*, 1996; Bridges *et al.*, 2002; Biggs, 2003; Morrison a Chariker, 2006; Steinbok *et al.*, 2007; Vernet *et al.*, 2008). Graham *et al.* (2005) publikuje vyšší úspěšnost ortodontické helmy (61% pokles deformity) než polohovací terapie (55% pokles deformity). Podle Bridges *et al.* (2002) by se PP měla léčit pouze pomocí polohovací terapie a fyzioterapie, jelikož není žádný důkaz, že by ortodontická helma z dlouhodobého hlediska plagiocéfalií vyléčila. Naopak Wilbrand *et al.* (2012) doporučuje ortodontickou helmu jako bezpečnou ortodontickou pomůcku pro korekci pozičních deformit lebky. Celkem 25,4 % komplikací podle této studie nemělo žádný vztah ke stupni deformity a většině z nich se dalo předejít vhodnější informovaností pediatrů či rodičů (Wilbrand *et al.*, 2012). Jak shrnuje Sergueef *et al.* (2006) může neléčená PP vést k muskuloskeletální dysfunkci, psychomotorické retardaci, dysfunkci nervového systému, problémům ve vývoji orofaciální oblasti, astigmatismu, dysfunkci ucho-nos-hrdlo a gastrointestinální dysfunkci.

### 6.3 Deformity dentálního oblouku ve vztahu k polohování kojence

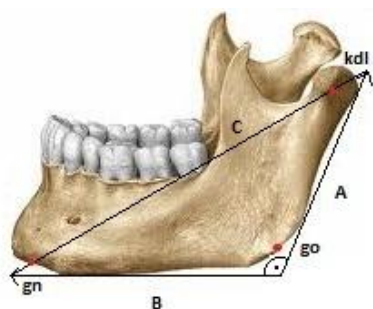
Deformity dentálního oblouku mohou mít různé příčiny, ovšem v této části budou diskutovány pouze v souvislosti s PP, potažmo se supinační spánkovou polohou, která je v dnešní době upřednostňována. Podle Huang *et al.* (1994) může spánková poloha dítěte ovlivňovat růst dásně ve směru do šířky, nikoliv ovlivňovat samotný její růstový potenciál v anterioposteriorním směru. Jak uvádí Baumler *et al.* (2007), riziko vzniku asymetrického skusu se zdá být vyšší u pacientů s anteriorní plagiocefalií.

#### 6.3.1 Etiologie

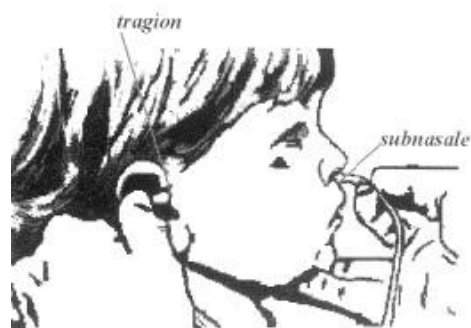
Příčina vzniku není zcela objasněna. Podle St. John *et al.* (2002) je asymetrie dolní čelisti, vznikající za přítomnosti PP, sekundárním úkazem k rotaci base lební a anteriornímu posunu temporo-mandibulárního kloubu. Nejedná se tedy primárně o deformaci dolní čelisti, což podporují i klinická pozorování (St. John *et al.*, 2002). Ze studie Baumler *et al.* (2007) vyplývá, že se asymetrie vyskytuje na těle dolní čelisti a vytváří se jako kompenzace k asymetrii base lební (68,6 %) nebo může celkovou asymetrii prohlubovat (23,5 %). Kondyl dolní čelisti vykazuje v obou případech stejnou asymetrii jako base lební a asymetrie temporo-mandibulárního kloubu je až sekundární (Baumler *et al.*, 2007).

#### 6.3.2 Diagnostika

Diagnostika se dle St. John *et al.* (2002) provádí na základě antropometrie dolní čelisti, která zahrnuje rozměry výšky *ramus mandibulae* (*condylion* (kdl) – *gonion* (go)), délky těla dolní čelisti (*gonion* (go) – *gnathion* (gn)) a vzdálenost *condylon* (kdl) – *gnathion* (gn). Goniový úhel je vypočten z cosinů:  $C^2 = A^2 + B^2 - 2AB \cos C$  (Obr. 8). Pozice temporo-mandibulárního kloubu je považována za aurikulární pozici a měřena mezi anatomickými body *tragion* (t) - *subnasale* (sn) (Obr. 9).



**Obr. 8** Antropometrie mandibuly (upraveno z URL4)



**Obr. 9** Antropometrie (převzato ze St. John *et al.*, 2002)

### 6.3.3 Rizikové faktory

Pokud Baumler *et al.* (2007) a St. John *et al.* (2002) na základě svých studií tvrdí, že se asymetrie dolní čelisti vyskytuje jako sekundární jev k deformitě base lební, vznikající na základě PP, budou rizikové faktory primárně souviset s PP. Ovšem žádnou studii zaměřující se na rizikové faktory v souvislosti s deformací dolní čelisti a PP jsem nenalezla.

### 6.3.4 Léčba a prevence

St. John *et al.* (2002) uvádí, že se ortodontickou helmou vyrovná PP, ovšem deformita ve faciální oblasti přetrvá, jelikož se léčba nedotýká deformity lebeční base. Úspěšná léčba bude zřejmě podle této studie souviset s korekcí pozice temporo-mandibulárního kloubu (St. John, *et al.* 2002). Prevence deformit dentálního oblouku je shodná s prevencí PP.

## 7 Závěr

Back to Sleep kampaň Americké asociace pediatriů (AAP), byla krokem ke snížení incidence Syndromu náhlého úmrtí kojence (SIDS). Za 10 let od vyhlášení kampaně byl zaznamenán pokles úmrtnosti na SIDS v USA o 53 %. Dle mého názoru se ovšem měly provést studie o vlivu supinační polohy na vývoj dítěte dříve nebo mělo být zdůrazněno, že supinační poloha je doporučena dětem v průběhu spánku a nikoliv 24 hodin denně. Takto se při vyšší expozici supinační spánkové poloze začaly objevovat deformity posteriorní části lebky a opoždění motorického vývoje. Na základě informací, které jsem o SIDS načerpala, bych ho hodnotila jako skupinu příčin. Jeho klasifikace by podle mě stála za přezkoumáním.

Polohování je zcela určitě důležitým faktorem určujícím správný vývoj dítěte. V 6. měsíci života je prokazatelně ovlivněna hrubá i jemná motorika kojence, pokud je polohován výhradně do supinační polohy. Vývojové opoždění dítě v průběhu růstu dožene, ale při polohování do pronační polohy, se motorické schopnosti rozvíjejí dříve. Z hlediska ochrany dítěte před rizikem SIDS a zároveň z hlediska stabilního motorického vývoje, je důležité polohy v průběhu dne i noci střídat. Pro podporu správného vývoje motorických schopností je také vhodné polohovat dítě do sedu.

Stejně důležité jako u motorického vývoje se ukazuje střídání poloh v průběhu spánku a bdělého stavu při vývoji lebky. Pokud je totiž novorozenec či kojeneček v době, kdy ještě není sám schopen hlavičkou pohybovat, ponechán v jedné poloze, hrozí mu zvýšené riziko vzniku poziční plagiocefalie (PP) a s tím spojených deformit mandibuly nebo zkrácení *m. sternocleidomastoideus*. PP se vyskytne u jednoho z 60 narozených dětí, a pokud nedojde ke korekci chybného tvaru crania, může dojít až k poruchám zorného pole nebo astigmatismu, muskuloskeletální dysfunkci, psychomotorické retardaci, dysfunkci nervového systému, problémům ve vývoji orofaciální oblasti, dysfunkci ucho-nos-hrdlo a gastrointestinální dysfunkci. Korekce je možná pomocí ortodontické helmy, která má úspěšnost vyrovnání tvaru crania 92 %, nebo pomocí polohovací terapie. Z hlediska vyrovnání deformity v oblasti mandibuly je vhodnější použití polohovací terapie. Ortodontická helma totiž nezasahuje, a tudíž netvaruje oblast base lební, jejíž deformita je primárním signálem pro tvarovou odchylku mandibuly. Pokud bychom chtěli předejít vzniku polohových vad na lebkách kojenců, je důležité instruovat rodiče ke střídání poloh jejich dítěte a neponechávat je stále v supinační poloze.

## 8 Seznam použité literatury

- ABRAMSON, H. (1944) Accidental Mechanical Suffocation in Infants. *The Journal of Pediatrics*; 25:404–13
- ACKERMAN, M. J., SIU, B. I., STURNER, W. Q., TESTER, D. J., VALDIVIA, C. R., MAKIELSKI, J. C., TOWBIN, J. A. (2001) Postmortem Molecular Analysis of SCN5A Defects in Sudden Infant Death Syndrome. *JAMA*; 286: 2264-2269
- ARGENTA, L. C., DAVID, L. R., WILSON, J. A. a BELL, W. O. (1996) An Increase in Infant Cranial Deformity with Supine Sleeping Position. *The Journal of craniofacial Surgery*; 7: 5-11
- ARNESTAD, M., CROTTI, L., ROGNUM, T. O., INSOLIA, R., PEDRAZZINI, M., FERRANDI, C., VEGE, A., WANG, D. W., RHODES, T. E., GEORGE JR., A. L. a SCHWARTZ, P. J. (2007) Prevalence of Long-QT Syndrome Gene Variants in Sudden Infant Death Syndrome. *Circulation*; 115: 361-367
- BACHRATÝ, A. a BACHRATÁ, Ľ. Čefustná ortopédia, Univerzita Komenského, Bratislava, 1992, ISBN 80-223-0506-5
- BAUMLER, C., LÉBOUGC, N. a CAPTIER, G. (2007) Mandibular Asymmetry in Plagiocephaly without Synostosis. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*; 108: 424-430
- BIGGS, W.S. (2003) Diagnosis and Management of Positional Head Deformity. *Am Fam Physician*; 67: 1956-6
- BRIDGES, S. J., CHAMBERS, T. L. a POPLE, I. K. (2002) Plagiocephaly and Head Binding. *Arch Dis Child*; 86: 144–145
- BMJ (1961) Prone or supine? *BMJ*; 1: 1304
- CÍBOCHOVÁ, R. (2004) Psychomotorický vývoj dítěte v prvním roce života. *Pediatr. pro praxi*; 6: 291-296
- DAVIS, B. E., MOON, R. Y., SACHS, C. H., OTTOLINI, M. C. (1998) Effect of Sleep Position on Infant Motor Development. *Pediatrics*; 102: 1135-1140
- COLSON, E. R., RYBIN, D., SMITH, L. A., COLTON, T., LISTER, G. a CORWIN, M. J. (2009) Trends and Factors Associated with Infant Sleeping Position: The National Infant Sleep Position Study 1993 - 2007. *Arch Pediatr Adolesc Med*; 163(12): 1122–1128.
- ČIHÁK, R. Anatomie 1. 2. vyd. Praha: Grada Publishing. 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
- DAVIS, B. E., MOON, R. Y., SACHS, H. C. a OTOLINI, M. C. (1998) Effect of Sleep Position on Infant Motor Development. *Pediatrics*; 102: 1135-1140
- DICKSON, R. A. (1989) Idiopathic Scoliosis. *BMJ*; 298: 906-907

- DORT, J. Neonatologie: vybrané kapitoly pro studenty LF. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 101 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0790-5.
- ENGELBERTS, A.C a DE JONGE, G. A. (1990) Choice of Sleeping Position for Infants: Possible Association with Cot Death. *Archives of Disease in Childhood*; 65: 462-467
- ENLOW, D. H. a HANS, M. G. Essential of facial growth Second Edition, Needham Press, Ann Arbor, 2008, ISBN 978-1-60461-852-5
- FILIANO, J. J. a KINNEY, H. C. (1994) A Perspective on Neuropathologic Findings in Victims of the Sudden Infant Death Syndrome: The Triple-Risk Model. *Biol Neonate*; 65: 194-7
- FLEMING, P. a BLAIR, P. S. (2007) Sudden Infant Death Syndrome and Parental Smoking. *Early Human Development*; 83: 721-725
- FUJITA, T. (2002) Sudden Infant Death Syndrome in Japan 1995-1998. *Forensic Science International*; 130S: 71-77
- GIBSON, E., DEMBOTSKY, C. A., RUBIN, S. a GREENSPAN, J. S. (2000) Infant Sleep Position Practices 2 Years Into the „Back to Sleep“ Campaign. *Clinical Pediatrics*; 39: 285-289
- GILBERT, R., SALANTI, G., HARDEN, M. a SEE, S. (2005) Infant Sleeping Position and the Sudden Infant Death Syndrome: Systematic Review of Observational Studies and Historical Review of Recommendations from 1940 to 2002. *International Journal of Epidemiology*; 34: 874-887
- GRAHAM, J. M., GOMEZ, M., HALBERG, A., EARL, D. L., KREUTZMAN, J. T., CUI, J. a GUO, X. (2005) Management of Deformational Plagiocephaly: Repositioning Versus Orthodontic Therapy. *J Pediatr*; 146: 258-62
- GUPTA, P. C., FOSTER, J., CROWE, S., PAPAY, F. A., LUCIANO, M., TRABOULSI, E. I. (2003) Ophthalmologic findings in patients with nonsyndromic plagiocephaly. *J Craniofac Surg*; 14:529-32
- HAUCK, F. R., THOMPSON, J. M .D., TANABE, K. O., MOON, R. Y. a VENNEMANN, M. M. (2011) Breastfeeding and Reduced Risk of Sudden Infant Death Syndrome: A Meta-analysis. *Pediatrics*.; 128; 103-110
- HILEY, C. a MORLEY, C. J. (1994) Evaluation of Governments Campaign to Reduce Risk of Cot Death. *BMJ*.; 309: 703-704.
- HUANG, C.-S. CHENG, H.-C., CHEN, Y.-R. a NOORDHOFF, M. S. (1994) Maxillary Dental Arch Affected by Different Sleep Positions in Unilateral Complete Cleft Lip and Palate Infants. *Cleft Palate- Craniofacial Journal*; 31: 179-184
- HUANG, M. H. S., MOURADIAN, W. E., COHEN, S. R. a GRUSS, J. S. (1998) The Differential Diagnosis of Abnormal Head Shapes: Separating Craniosynostosis from Positional Deformities and Normal Variants. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*; 35: 204-211

- HUTCHISON, B. L., HUTCHISON, L., THOMPSON, J., MITCHELL, A. (2004) Plagiocephaly and Brachycephaly in the First Two Years of Life: A prospective kohort study. *Pediatrics*; 114: 970-980
- FENDRYCHOVÁ, J. Základní ošetrovatelské postupy v péči o novorozence: Vybrané kapitoly. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011, s. 192. ISBN 978-80-247-3940-3
- KATTWINKEL, J., BROOKS, J. a MYERBERG, D. (1992) American Academy of Pediatrics Task Force on Infant Positioning and SIDS. Positioning and SIDS. *Pediatrics*.; 89: 1120-1126.
- KATTWINKEL, J., BROOKS, J., KEENAN, M. E. a MALLOY, M. (1996) American Academy of Pediatrics. Positioning and Sudden Infant Death Syndrome (SIDS): Update. *Pediatrics*.; 98: 1216-1218.
- KATTWINKEL, J., HAUCK, F. R., KEENAN, M. E., MALLOY, M. H., MOON, R.Y. (2005) The Changing Concept of Sudden Infant Death Syndrome: Diagnostic Coding Shifts, Controversies Regarding the Sleeping Environment, and New Variables to Consider in Reducing Risk. *Pediatrics*.; 116: 1245-1255
- KINNEY, H. C., RICHERSON, G. B., DYMECKI, S. M., DARNALL, R. A. a NATTIE, E. E. (2009) The Brainstem and Serotonin in the Sudden Infant Death Syndrome. *Annu Rev Pathol*.; 4: 517–550
- LEBL, J., PROVAZNÍK, K. a HEJCMANOVÁ, L. Preklinická pediatrie. 2., přeprac. vyd. Praha: Galén, 2007, 248 s. ISBN 978-807-2624-386.
- LIEBRECHTS-AKKERMAN, G., LAO, O., LIU, F., VAN SLEUWEN, B. E., ENGELSBERTS, A. C., L'HOIR, M. P., TIEMEIER, H. W., KAYSER, M. (2011) Postnatal Parental Smoking: An Important Risk Factor for SIDS. *Eur J Pediatr*; 170:1281–1291
- LISTER, G., RYBIN, D. V., COLTON, T., HEEREN, T. C., HUNT, C. E., COLSON, E. R., WILLINGER, M. a CORWIN, M. J. (2012) Relationship Between Sleeping Position and Risk of Extreme Cardiorespiratory Events. *J Pediatr*.; 161: 22-25.e1
- LITTLEFIELD, T. R., KELLY, K. M. POMATTO, J. K. a BEALS, S. P. (1999) Multiple-Birth Infants at Higher Risk for Development of Deformational Plagiocephaly. *Pediatrics*; 103: 565-9
- LUNG, F.-W. a SHU, B.-C. (2011) Sleeping Position and Health Status of Children at six-, eighteen- and thirty-six-month Development. *Research in Developmental Disabilities*; 32: 713-718
- MACHOVÁ, J. (2002) Biologie člověka pro učitele. Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, 2002, ISBN 80-7184-867-0
- MAJNEMER, A. a BARR, R. G. (2005) Influence of Supine Sleep Positioning on Early Motor Milestone Acquisition. *Developmental Medicine & Child Neurology*; 47: 370-376
- MAJNEMER, A. a BARR, R. G. (2006) Association Between Sleep Position and Early Motor Development. *J Pediatrics*; 149: 623-629

- MARTÍNEZ-LAGE, J. F., MANRIQUE A. C., RUIZ-ESPEJO, A. M., LÓPEZ-GUERRERO, A. L., ALMANGRO, M. J. a GALARZA, M. (2012) Deformaciones Craneales Posicionales: Estudio Clínico-Epidemiológico. *An Pediatr*; Article in press, DOI: 10.1016/j.anpedi.2012.02.013
- MCKINNEY, C. M., CUNNINGHAM, M. L., HOLT, V. L., LEROUX, B. a STARR, J. R. (2008) Changes in Risk Factors for Deformational Plagiocephaly. *Cleft Palate–Craniofacial Journal*; 45: 208-216
- MIHÁL, V. a POTOMKOVÁ, J. (2009) Pronační spánková poloha kojenců jako rizikový faktor SIDS s nejvyšší silou důkazu. *Pediatr. prax.*;10 (4): 213–217
- MILLER, L.C., JOHNSON, A., DUGGAN, L. a BEHM, M. (2011) Consequences of the “Back to Sleep” Program in Infants. *Journal of Pediatric Nursing*; 26: 364-268
- MITTCHEL, E. A., SCRAGG, R., STEWART, A. W., BECROFT, D. M., TAYLOR, B. J., FORD, R. P., HASSALL, I. B., BARRY, D. M., ALLEN, E. M. a ROBERTS, A. P. (1991) Results from the First Year of the New Zealand Cot Death Study. *N Z Med J.*; 104: 71-76
- MOON, R. Y., DARNALL, R. A., GOODSTEIN, M. H. a HAUCK, F. R. (2011) SIDS and Other Sleep-Related Infants Death: Expansion of Recommendations for a Safe Infant Sleep Environment. *Pediatrics*; 128: 1030-1039
- MOON, R. Y., HOME, R. S. C. a HAUCK, F. R. (2007) Sudden Infant Death Syndrome, *Lancet*; 370: 1578-1587
- MORRISON, C. S. a CHARIKER, M. (2006) Positional Plagiocephaly: Pathogenesis, Diagnosis and Management, *KMA*; 104: 136-140
- PUISORU, M., FORNA, N., FATU, A. M., FATU, R. a FATU, C. (2006) Analysis of Mandibular Variability in Humans of Different Geographical Areas. *Ann Anat*; 188: 547—554
- ROBERTSON, R. (2011) Supine Infant Positioning- Yes, but there’s more to it. *The Journal of Family Practice*; 60: 605-608
- RODEN, D. M. (2008) Long QT- Syndrome. *N Engl J Med*;358:169-76.
- SEDLAK, P., BLÁHA, P. (2007): Child Growth and Development, In.: Bláha, P., Susanne, Ch., Rebato, E. (eds.): Essential of Biological Anthropology. Karolinum, Praha, 2007, pp. 149-160.
- SERGUEEF, N., NELSON, K. E. a GLONEK, T. (2006) Palpatory Diagnosis of Plagiocephaly. *Complementary Therapies in Clinical Practice*; 12: 101–110
- SIATKOWSKI, M. R., FORTNEY, A. C., NAZIR, S. A., CANNON, S. L., PANCHAL, J., FRANCEL, P., FEUER, W. a AHMAD, W. (2005) Visual Field Defects in Deformational Posterior Plagiocephaly. *J AAPOS*; 9: 274-278
- ST. JOHN, D., MULLIKEN, J. B., KABAN, L. B., PADWA, B. L. (2002) Anthropometric Analysis of Mandibular Asymmetry in Infants with Deformational Posterior Plagiocephaly. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*; 60: 873-877



- STEINBOK, P., LAM, D., SINGH, S., MORTENSON, P. A. a SINGHAL, A. (2007) Long-term Outcome of Infants with Positional Occipital Plagiocephaly. *Childs Nerv Syst*; 23: 1275–1283
- ŠOHAJOVÁ, L. (2009) Systém bezprostřední poporodní péče o fyziologického novorozence v České republice. Pardubice, Bakalářská práce. Univerzita Pardubice.
- ŠMAHEL, Z. Principy, teorie a metody auxologie. Nakladatelství Karolinum, Praha, 2001, ISBN 80-246-0295-4
- ŠTEMBERA, Z. a VELEBIL, P. (2001) Perinatologie v České republice na konci tisíciletí – celostátní perinatální úmrtnost.; 66, Čes. Gynek. Suppl. 1; 16-20
- VÁGNEROVÁ, M. (2005) Vývojová psychologie. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2005, 467 s. ISBN 80-246-0956-8.
- VAIVRE-DOURET, L., DOS SANTOS, C., CHARLEMAINE, C. a CABROL, D. (2005) Effect of Sleeping and Walking Positions on Infant Motor Development. *Revue européenne de psychologie appliquée*; 55: 1-8
- VAN VLIMMEREN, L. A., TAKKEN, T., VAN ADRICHEM, L. N. A. VAN DER GRAAF, Y., HELDERS, P. J. M. a ENGELBERT, R. H. H. (2006) Plagiocephalometry: a non-invasive method to quantify asymmetry of the skull; a reliability study. *Eur J Pediatr*; 165: 149–157
- VERNET, O., DE RIBAIPIERRE, S., CAVIN, B. a RILLIET, B. (2008) Traitement des Plagiocéphalies Postérieures D'origine Positionnelle. *Archives de pédiatrie*; 15: 1829–1833
- VIGNEROVÁ, J., RIEDLOVÁ J., BLÁHA, P., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., BRABEC, M. a HRUŠKOVÁ, M. (2006) 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika. Souhrnné výsledky. 1. vydání. Univerzita Karlova v Praze a Státní zdravotní ústav, 2006 s. 236. ISBN 80-86561-30-5.
- VOLEJNÍK, J. (1984) Pokládání kojenců v prvních měsících života, *Čs. Pediatr.*; 36: 489-490
- WAGAMAN, M. J., SHUTACKA, J. G., MOOMJIANA, A. S., SCHWARTZA, J. G., SHAFFERA, T. H. A FOX, W. W. (1979) Improved Oxygenation and Lung Compliance with Prone Positioning of Neonates. *J Pediatr.*; 94: 787-791
- WILBRAND, J.-F., WILLBRAND, M., MALIK, C. Y., HOWALDT, H.-P., STRECKBEIN, P., SCHAAF, H. a KERKMANN, H. (2012) Complications in Helmet Therapy. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*; 40: 341-346
- WILLINGER, M., JAMES, L. S. a CATZ, C. (1991) Defining the sudden infant death syndrome (SIDS): deliberations of an expert panel convened by the National Institute of Child Health and Human Development. *Pediatr Pathol.*; 11:677-684

**Internetové zdroje:**

- URL1 <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/Life-stages/maternal-and-newborn-health/causes-of-newborn-mortality-and-morbidity-in-the-european-region> [cit. 2012-02-19].
- URL2 <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/coby121310.doc> [cit. 2012-02-19].
- URL3 [http://lekari.porodnice.cz/ici\\_files/kriticke-stavy/prednasky\\_final\\_2010/04\\_Materska\\_mortalita\\_v\\_CR\\_Velebil..pdf](http://lekari.porodnice.cz/ici_files/kriticke-stavy/prednasky_final_2010/04_Materska_mortalita_v_CR_Velebil..pdf) [cit. 2012-02-20].
- URL4 <http://old.lf3.cuni.cz/ustavy/anatomie/atlas/osteologie/mandibula.html>